УДК 378:004.94

Горонескуль Маріанна Миколаївна

Національний університет цивільного захисту України

ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ З ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ЗАСОБАМИ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

Підготовка фахівців з екологічної безпеки обумовлена наявністю екологічних проблем, що виникають при взаємодії людини з навколишнім середовищем.

Основним об'єктом дослідження в екології є екосистеми, які відносяться до класу складних систем, що характеризуються: багатомірністю, стійкістю, керованістю [1].

Методи екологічних досліджень можна розділити на дві основні групи:

• математичні методи дослідження та прогнозування екологічних ситуацій;

• експериментальні методи моніторингу довкілля.

Завдяки широкому використанню можливостей сучасних інформаційних технологій математичні методи отримали в даний час широке поширення. В основі цих методів лежить комп'ютерне дослідження моделі екологічної системи.

Моделювання дозволяє визначити основні властивості моделі екологічної системи, закони розвитку і взаємодії з навколишнім світом, навчитися керувати поведінкою моделі і визначити найкращі способи управління екологічною системою для досягнення заданих цілей, прогнозувати прямі і непрямі наслідки реалізації різних форм і способів впливу на екологічний об'єкт.

Комп'ютерне моделювання є ефективним інструментом для оцінки ризиків забруднення навколишнього середовища, контролю та управління факторами, що впливають на них, а також полегшує прийняття управлінських рішень для виконання більшого кола задач, які стоять перед екологією. Комп'ютерне моделювання в екології дозволяє ефективно вирішувати наступні питання: виконання екологічного обґрунтування можливості розміщення та функціонування об'єктів, що становлять підвищену екологічну небезпеку: автозаправних станцій, об'єктів зберігання нафтопродуктів, станцій технічного обслуговування транспорту, полігонів для складування промислових відходів; дослідження різних сценаріїв розвитку аварійних ситуацій, пов'язаних з транспортуванням або зберіганням нафтопродуктів і природного газу, оцінка ризику виникнення таких ситуацій; оцінка забруднення ґрунту, ґрунтових і поверхневих вод (річок, озер, морів) при аварійних розливах нафти і нафтопродуктів; оцінка негативного впливу на навколишнє середовище її теплового забруднення в результаті спалювання нафтопродуктів і природного газу [2-3].

Застосування комп'ютерного моделювання дозволяє реалізувати стохастичний підхід при моделюванні екологічних систем. На відміну від детермінованого підходу, де для прогнозування застосовують одну модель, що забезпечує найкраще наближення до реальної системи, при стохастичному підході створюється ряд моделей. Кожна з них з певною ймовірністю описує систему, що моделюється і використовується для прогнозування відповідно до завдань імітаційного сценарію.

Оскільки для побудови комп'ютерної моделі екологічної системи використовуються математичні моделі, а більшість математичних моделей реальних екосистем являє собою систему з кількох рівнянь (наприклад, диференціальних), розв'язання якої аналітичними методами неможливо або є дуже громіздким, то у цьому випадку слід застосовувати методи обчислювальної математики. Тому далі постає завдання реалізації математичної моделі, а саме створення комп'ютерної програми розв'язання рівнянь, що описують систему. Сучасний високий рівень розвитку комп'ютерної математики характеризується наявністю великої кількості стандартних бібліотек програм на різних мовах програмування, а також

інтегрованих математичних пакетів (Mathematica, MatLab, Maple, MathCad і т.п.). Крім цього, в даний час розвинені спеціальні програми розрахунку для різних предметних областей. Зокрема, такі пакети вирішення завдань механіки рідини і газу, так звані CFD (Computational Fluid Dynamics - Обчислювальна гідродинаміка) пакети (FLUENT, StarCD, CFX тощо). Використання зазначених сучасних програмних можливостей істотно полегшує вирішення завдань математичного моделювання, в тому числі і в екології.

Сучасні запити до підготовки фахівців з екологічної безпеки передбачають залучання інноваційних форм і методів навчання майбутніх екологів для набуття ними необхідної компетентності, зокрема інформаційно-математичної компетентності.

Підґрунтям для набуття студентами інформаційно-математичної компетентності є формування у них умінь та навичок комп'ютерного моделювання, що в свою чергу вимагає вмінь комплексного застосування набутих знань з таких дисципліни як математика та інформатика, навчальних дисциплін професійної і прикладної спрямованості.

За допомогою комп'ютерного моделювання у студентів формуються вміння застосовувати математичне моделювання в галузі професійної діяльності із використанням сучасних інформаційних технологій, що сприяє подоланню фрагментарності знань, їх недостатньої взаємопов'язаності і забезпечує фундаментальну готовність до виконання практичної діяльності у сфері екології. Застосування комп'ютерного моделювання для симуляції процесів екології передбачає використання інтегрованих знань як з дисциплін фахової, так і природничо-наукової підготовки, умінь та навичок їх практичного застосування, здатності до самостійного оволодіння новими знання та вміннями.

Під час комп'ютерного моделювання реальної системи студенти мають змогу виявляти такі особливості екологічних процесів, які неможливо спостерігати під час натурного експерименту, прогнозувати поведінку системи і перевіряти безліч різних сценаріїв життя системи за різних умов впливу на неї, візуалізувати результати моделювання в необхідній і зручній формі, оформлювати результати моделювання для докладів, презентацій або публікацій, тощо.

Підготовка студентів в області математики, інформаційних технологій, математичного та комп'ютерного моделювання екологічних систем є одним із важливих елементів в системі вищої професійної освіти студентів за спеціальністю екологічна безпека.

Формування інформаційно-математичної компетентності обумовлена її значущістю в професійній і навчальній діяльності майбутніх фахівців з екологічної безпеки, соціальної потреби в кадрах з високим професійним рівнем.

ЛІТЕРАТУРА

1. Введение в математическую экологию: учебно-методическое пособие / Ш.Х. Зарипов, – Казань: Изд–во Казанского федерального университета, 2010. – 47 с.
2. Гишкелюк И.А. Компьютерное моделирование в экологических задачах нефтегазовой отрасли (ООО «Симмэйкерс») / И.А. Гишкелюк, Д.В. Евланов, В.И. Коваленко // Нефть. Газ. Новации — 2013. — № 10 (177). — С.34-37.
3. Яковенко О.В. Забруднення ґрунтів кадмієм у зоні впливу Горлівського хімічного заводу / О.В. Яковенко, І.В. Кураєва, В.Ф. Філатов, Н.О. Д'яченко, Н.О. Дуброва, С.Д. Павлюк // Теоретичні та прикладні аспекти геоінформатики: Зб. наук. пр. — 2014. — Вип. 11. — С. 169-177.